

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP 2004/014705

29. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 4 0 3 1 2
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 4 0 3 1 2]

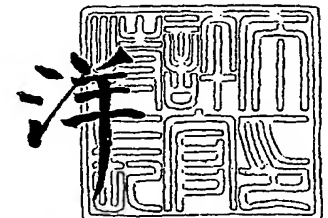
出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 9 2 7 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 256578
【提出日】 平成15年 9月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G07F 9/37
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 遠藤 太郎
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 永山 耕平
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 池田 勉
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 松田 宏
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100082337
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 近島 一夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100083138
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 相田 伸二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089510
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田北 嵩晴
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 033558
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0103599

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも 1 種類の複数の粒子が充填された空間と、前記空間に入射した光を反射させる反射層を備え、前記複数の粒子を前記反射層に沿うように拡散させる、或は前記複数の粒子を前記空間の少なくとも一部に集積させることにより前記反射層における入射光の反射条件を変化させ、少なくとも明暗二つの表示状態を形成する粒子移動型表示装置において、

前記反射層の、明表示時における粒子集積部の近傍領域における反射光の指向性を、前記反射層の他の領域の指向性よりも強くしたことを特徴とする粒子移動型表示装置。

【請求項 2】

前記反射層を指向性を有した拡散反射層としたことを特徴とする請求項 1 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 3】

前記反射層の、粒子集積部の近傍領域を鏡面とし、前記反射層の他の領域を拡散反射層としたことを特徴とする請求項 1 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 4】

前記空間は観察者側に配置される基板と、該基板と所定間隙を開けた状態に配置される他の基板と、基板間に設けられた隔壁とにより形成され、前記反射層は前記他の基板に形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 5】

前記反射層の粒子集積部の近傍領域における反射光の指向性を、前記反射層の他の領域の指向性よりも強くしたことを特徴とする請求項 4 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 6】

前記反射層により指向性を有した拡散反射層を構成することを特徴とする請求項 4 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 7】

前記反射層の粒子集積部の近傍領域を鏡面とし、前記電極の他の領域を拡散反射層としたことを特徴とする請求項 4 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 8】

前記観察者側の基板に前方散乱層を設けたことを特徴とする請求項 7 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 9】

前記反射層の粒子集積部の近傍領域を、前記他の基板に対して傾斜させたことを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の粒子移動型表示装置。

【請求項 10】

前記反射層を複数の分割反射層により構成し、前記分割反射層のうち粒子集積部の近傍領域に近い分割反射層の反射光の指向性を、前記粒子集積部の近傍領域から遠い分割反射層の指向性よりも強くしたことを特徴とする請求項 4 記載の粒子移動型表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】粒子移動型表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、粒子を移動させることにより表示を行う粒子移動型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、粒子を移動させることにより表示を行う粒子移動型表示装置の一例として、電圧印加によって帯電泳動粒子を移動させることにより表示を行うようにした電気泳動表示装置についての研究が盛んに行われている。

【0003】

ここで、このような電気泳動表示装置は、所定間隙を開けた状態に配置された一对の基板と、これらの基板の間隙に配置された絶縁性液体及び帯電泳動粒子と、絶縁性液体に近接するように配置された一对の電極とを備えたものであり、液晶表示素子に比べて表示コントラストが高い、視野角が広い、表示にメモリー性を有する、バックライトや偏光板が不要である等、種々の特徴を有している。

【0004】

しかし、この電気泳動表示装置は入射した外光を反射させて表示を行うものであるため、外光の照度が弱い場合、例えば屋内や夜間において使用する場合には、入射する外光が少ないために表示が非常に暗くなり、視認性が低下する欠点がある。このため、電気泳動表示装置では、入射した外光を効率良く反射させるように反射率を高める必要がある。

【0005】

ここで、例えば、電気泳動表示装置と同様に入射した外光を反射させて表示を行う方式の反射型液晶表示素子においては、視野角の拡大を維持するとともに反射率を高めるため、各画素の反射電極に、入射した外光に対して指向性を有する部分と鏡面性を有する部分とを設けるようにしたものがある（特許文献1参照。）。

【0006】

そして、このように構成した場合、入射した外光のうち、鏡面性を有する反射電極の部分に入射した光は反射電極により正反射されて液晶セルの外に全て出射するので反射率が高く、コントラストを向上することができる。また、指向性を有する反射電極の部分に入射した光は、反射電極により散乱され、散乱方向に出射するので出射角度が広くなり視野角の拡大を維持することができる。

【0007】

したがって、電気泳動表示装置に、このように光を反射させるための構成を採用するようにすれば反射率を高めることができる。図8は、このような従来の反射型液晶の散乱層を電気泳動表示装置に用いた場合の一つの画素の構成を示すものである。なお、同図において、(A)は画素の平面図、(B)は画素のX-Y断面図である。

【0008】

同図において、1A、2Aは所定間隙を開けた状態に配置された第1基板及び第2基板であり、これらの第1及び第2基板1A、2Aの間隙には絶縁性液体3及び複数の帯電泳動粒子4が充填されている。25、26は絶縁性液体3に近接するように配置された第1電極及び第2電極であり、これらの第1電極25及び第2電極26の間に電圧を印加し、帯電泳動粒子4を第1電極25の側又は第2電極26の側に移動させることにより、表示を行うように構成されている。

【0009】

なお、12は第1電極25と絶縁性液体3の間に配置された等方散乱層、7Aは各画素を区分するための隔壁であり、画素境界部に第1基板1A及び第2基板2Aの間隙を仕切るように配置されている。そして、この電気泳動表示装置において、第1電極25が反射層を兼ねている。

【0010】

ここで、同図は、明表示時の状態を示しており、この状態のとき、帯電泳動粒子4は第2電極26近傍の領域に集積し、破線で囲んだ光吸収部13を形成している。そして、この状態のとき、画素中央部もしくは光吸収部13近傍に入射した光8Dは、まず等方散乱層12により等方に散乱される。その際、散乱した光の一部は第1基板方向に進行し、反射層を兼ねている第1電極25により反射され、再び等方散乱層12により等方に散乱される。その結果、入射した光8Dは反射光9Dとなる。

【0011】

【特許文献1】特開平11-109392号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところが、このような反射層を備えた電気泳動表示装置において、光吸収部13近傍に光が入射すると、この入射した光8Dの反射光9Dの一部は光吸収部13や隔壁7Aにより吸収されるため、反射率が低下することがあった。

【0013】

そこで、本発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、明るい表示が可能な粒子移動型表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、少なくとも1種類の複数の粒子が充填された空間と、前記空間に入射した光を反射させる反射層を備え、前記複数の粒子を前記反射層に沿うように拡散させる、或は前記複数の粒子を前記空間の少なくとも一部に集積させることにより前記反射層における入射光の反射条件を変化させ、少なくとも明暗二つの表示状態を形成する粒子移動型表示装置において、前記反射層の、明表示時における粒子集積部の近傍領域における反射光の指向性を、前記反射層の他の領域の指向性よりも強くしたことを特徴とするものである。

【0015】

また本発明は、前記反射層を指向性を有した拡散反射層としたことを特徴とするものである。

【0016】

また本発明は、前記反射層の、粒子集積部の近傍領域を鏡面とし、前記反射層の他の領域を拡散反射層としたことを特徴とするものである。

【0017】

また本発明は、前記空間は観察者側に配置される基板と、該基板と所定間隙を開けた状態に配置される他の基板と、基板間に設けられた隔壁とにより形成され、前記反射層は前記他の基板に形成されることを特徴とするものである。

【0018】

また本発明は、前記反射層の粒子集積部の近傍領域における反射光の指向性を、前記反射層の他の領域の指向性よりも強くしたことを特徴とするものである。

【0019】

また本発明は、前記反射層により指向性を有した拡散反射層を構成することを特徴とするものである。

【0020】

また本発明は、前記反射層の粒子集積部の近傍領域を鏡面とし、前記電極の他の領域を拡散反射層としたことを特徴とするものである。

【0021】

また本発明は、前記観察者側の基板に前方散乱層を設けたことを特徴とするものである。

【0022】

また本発明は、前記反射層の粒子集積部の近傍領域を、前記他の基板に対して傾斜させたことを特徴とするものである。

【0023】

また本発明は、前記反射層を複数の分割反射層により構成し、前記分割反射層のうち粒子集積部の近傍領域に近い分割反射層の反射光の指向性を、前記粒子集積部の近傍領域から遠い分割反射層の指向性よりも強くしたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、反射層の、複数の粒子が集積した粒子集積部の近傍領域における反射光の指向性を、反射層の他の領域の指向性よりも強くし、反射層に集積した粒子に向う反射光を減少させることにより、明表示時、反射層に集積した粒子に反射光が吸収し難くすることができる。これにより、反射率を向上させることができ、明るい表示が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。

【0026】

図1は、本発明の実施の形態に係る粒子移動型表示装置の一例である電気泳動表示装置の隣接する2つの画素の構成を示す図であり、同図において、(A)は画素の平面図、(B)は画素のX-Y断面図である。

【0027】

同図において、1, 2は所定間隙を開けた状態に配置された第1基板及び第2基板であり、この第1及び第2基板1, 2の間隙には絶縁性液体3及び複数の帯電泳動粒子4が充填されている。5, 6は絶縁性液体3に近接するように配置された第1電極及び第2電極であり、これらの第1電極5及び第2電極6の間に電圧を印加し、帯電泳動粒子4を第1電極5の側又は第2電極6の側に移動させることにより、明暗二つの表示を行うように構成されている。

【0028】

7は第1基板1及び第2基板2の間隙に配置され、間隙を仕切るための隔壁であり、絶縁性液体3及び複数の帯電泳動粒子4は、第1及び第2基板1, 2及び隔壁7によって形成される、画素に対応する空間に封止されるように構成されている。そして、このように隔壁7によって画素a, bを1つずつ仕切るようにすることにより、画素(空間)内を移動可能な複数の粒子である帯電泳動粒子4の他の画素への移動を防止でき、各画素a, bの帯電泳動粒子4の数を等しくして品質のよい表示を行うことが可能となる。

【0029】

なお、本実施の形態において、この隔壁7は、画素a, bを1つずつ仕切るように配置しているが、1つの画素をさらに複数の仕切るように配置しても、或いは複数の画素を仕切るように、つまり、隣接する隔壁7の間に複数の画素が含まれるように配置してもよい。さらに、第2電極6は、同図に示すように、隔壁7と第1基板1との間に配置されているが、隔壁7の内部に形成しても、或は隔壁7と第2基板2との間に配置してもよい。

【0030】

次に、第1及び第2基板1, 2、絶縁性液体3、帯電泳動粒子4、第1電極5、第2電極6、隔壁7の材料、製造方法等について説明する。

【0031】

第1及び第2基板1, 2の材料としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート(PC)、ポリエーテルサルフォン(PES)等のプラスチックフィルムその他、ガラスや石英等を使用することができる。なお、電気泳動表示装置を反射型とした場合、観察者側に配置される方の基板(第2基板2)や基材には透明な材料を使用する必要があるが、他の基板(第1基板1)には、ポリイミド(PI)などの着色されているものを用いてもよい。

【0032】

絶縁性液体3の材料としては、イソパラフィン、シリコンオイル及びキシレン、トル

エン等の非極性溶媒であって透明なものを使用することができる。

【0033】

帯電泳動粒子4の材料としては、着色されていて絶縁性液体中で正極性または負極性の良好な帯電特性を示す材料、例えば各種の無機顔料や有機顔料やカーボンブラック、或いは、それらを含む樹脂を使用することができる。なお、帯電泳動粒子4の粒径は、通常 $0.01\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度のものを使用できるが、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ 程度のものを好ましい。

【0034】

また、上述した絶縁性液体3や帯電泳動粒子中には、帯電泳動粒子4の帯電を制御し、安定化させるための荷電制御剤を添加しておくのが好ましい。なお、このような荷電制御剤としては、モノアゾ染料の金属錯塩やサリチル酸や有機四級アンモニウム塩やニグロシン系化合物などを用いることができる。

【0035】

さらに、絶縁性液体中には帯電泳動粒子同士の凝集を防ぎ、分散状態を維持するための分散剤を添加するのが好ましい。なお、このような分散剤としては、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウム等のリン酸多価金属塩、炭酸カルシウム等の炭酸塩、その他無機塩、無機酸化物、あるいは有機高分子材料などを用いることができる。

【0036】

第2電極6は、パターンニング可能な導電性材料、例えば、チタン(Ti)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)等の金属あるいは、カーボンや銀ペースト、あるいは有機導電膜にて形成するのが好ましく、第1電極5は銀やAl等の光反射性の高い材料にて形成するのが好ましい。さらに、電極同士の絶縁や、電極から帯電泳動粒子4への電荷注入を防止するよう第1電極5及び第2電極6の表面に絶縁層を形成するのが好ましい。

【0037】

隔壁7の材料としては、基板と同一の材料を用いても良く、アクリルなどの感光性樹脂を用いても良い。また、隔壁7の形成方法としては、例えば感光性樹脂層を塗布した後、露光及びウエット現像を行う方法、又は別に作成した障壁を接着する方法、印刷法によって形成する方法などを用いることができる。なお、隔壁7と第1基板1とを一体成型により形成してもよい。

【0038】

ところで、図1に示すように第1電極5は、画素a、bの中央部に位置する中央電極部5Aと、隔壁7の近傍に位置する隔壁側電極部5Bとにより構成されており、これら中央電極部5A及び隔壁側電極部5Bは拡散反射機能を有している。つまり、第1電極5は、拡散反射層を構成している。なお、以下、説明を簡略にするため、「電極での反射」という表現を採るが、この表現は、対象となる電極そのものの表面反射特性を利用する場合と、電極上に形成した部材の反射特性を利用する場合の両方の意味を含む。

【0039】

同図において、符号aで示す第1画素は、第2電極側(隔壁側)に帯電泳動粒子4が集積した状態、言い換えれば隔壁側電極部側に帯電泳動粒子4が集積した状態となっており、この状態のとき画素(空間)中央部に入射される入射光8A及び隔壁側に入射される入射光8Bは、それぞれ中央電極部5A及び隔壁側電極部5Bにより反射され、明表示となる。また、符号bで示す第2画素は、第1電極5(中央電極部5A及び隔壁側電極部5B)に沿って帯電泳動粒子4が拡散するよう移動した状態であり、この状態のとき入射光8Cは帯電泳動粒子4に吸収され、暗表示となる。

【0040】

ここで、本実施の形態において、拡散反射層を構成する第1電極5のうち、中央電極部5Aは反射光の指向性が弱い領域を構成しており、隔壁側電極部5Bは、反射光の指向性が強い領域を構成している。これにより、第1画素aにおいて、中央電極部5Aへ入射した入射光8Aは、中央電極部5Aの指向性が弱いいため、同図に示すように広い範囲に散乱した反射光9Aとなり、広い視野角を維持することができる。

【0041】

また、隔壁側電極部 5 B へ入射した入射光 8 B は、隔壁側電極部 5 B の指向性が強いいため、同図に示すように狭い範囲に散乱した反射光 9 B となり、これに伴い隔壁 7 近傍に集積した帯電泳動粒子 4 に向う反射光 9 B は減少する。これにより、帯電泳動粒子 4 や隔壁 7 により構成される光吸収部における反射光 9 B の吸収がし難くなり、画素全体としての反射率が向上する。

【0042】

このように、第 1 電極 5 を指向性の弱い領域を構成する中央電極部 5 A と、指向性の強い領域を構成する隔壁側電極部 5 B の 2 種類の電極部 5 A, 5 B (領域) とによって構成することにより、言い換えれば、画素 a, b の中央部を指向性の弱い領域とし、隔壁側を指向性の強い領域とすることにより、画素全体としての反射率を向上させることができ、明るい表示が可能となる。

【0043】

ところで、この拡散反射層を構成する第 1 電極 5 における中央電極部 5 A 及び隔壁側電極部 5 B の製造方法としては、例えばガラスに微細な凹凸を作り、金属を蒸着する方法や、感光性樹脂を塗布した後、露光およびウェット現像を行い、凹凸を作製した後に金属を蒸着する方法等があるが、指向性を備えることができれば、どのような方法でも構わない。

【0044】

また、拡散反射層への指向性の付与は、所望の指向性が得られれば、どのような方法でも構わない。例えば、図 2 の (A) に示される拡散反射層は、まず第 1 基板 1 上に感光性樹脂 10 を露光、現像して連続した凸部を形成し、次に感光性樹脂 10 の上に金属層 11 を蒸着して形成されたものである。

【0045】

一方、同図の (B)、(C) はそれぞれ (A) と比較して指向性が強くなるように設計されたものであり、(B) のものは、(A) のものと比較して感光性樹脂 10 の凸部の密度は変わらないが、凸部の高さがより低く設計されている。そして、このように設計した場合、拡散反射層は (A) のものより、より鏡面に近づくため、反射される光はより狭い範囲に拡散し、結果として指向性が強くなる。

【0046】

また (C) のものは、(A) のものと比較して感光性樹脂 10 の凸部の高さは変わらないが、凸部の密度がより小さく設計されており、このように設計した場合、拡散反射層は (A) のものより平坦な領域が増えるため、より鏡面に近い構造となり、反射される光はより狭い範囲に拡散し、結果として指向性が強くなる。

【0047】

そして、中央電極部 5 A を (A) に示されるように設計された拡散反射層とし、隔壁側電極部 5 B を (B) 又は (C) に示されるように設計された拡散反射層とすることにより、指向性の異なる 2 種類の電極部 5 A, 5 B (領域) を形成することができる。

【0048】

なお、同図の (D) のものは、斜面に感光性樹脂 10 を形成するように設計されており、これにより反射される光は傾斜方向の範囲に拡散することができる。そして、このように反射される光を傾斜方向の範囲に拡散させるようにした場合、拡散反射層は (A) のものと比較して傾斜方向に視野角を制限することができ、同図の (A) とは異なる指向性を付与することができる。

【0049】

ところで、このような構成の電気泳動表示装置を用いて白黒、或はカラー表示を行うには、帯電泳動粒子 4 や他の部材を適宜着色しておく必要がある。

【0050】

例えば、白黒表示を行なう場合には、帯電泳動粒子 4 の色を黒色とする。なお、第 1 電極 5 としては、例えば電極自体をアルミニウムなど鏡面反射特性を有する材料で構成し、

その上に適切な表面形状を有する透明樹脂からなる拡散反射層（図2参照）を形成すれば、特に着色する必要はない。

【0051】

また、カラー表示を行うようにする場合は、帯電泳動粒子4として所望の色のものを利用する他、第1電極5が配置された領域を着色してもよい。ここで、第1電極5が配置された領域を着色する方法としては、

- ・第1電極自体及び／またはその上に形成された拡散反射層を着色する方法
 - ・第1電極5が配置された領域（電極自体やその上に形成された拡散反射層の上側）に更に別途着色層を配置する方法
- 等がある。

【0052】

例えば、図3は、赤、緑、青の副画素を二次元配列した画素によりカラー表示を行う電気泳動表示装置の画素の構成を示す図であり、同図に示すように、画素51は第1副画素52、第2副画素53、第3副画素54により構成されると共に隣接する副画素境界部には隔壁7がそれぞれ形成されている。

【0053】

そして、各副画素52～54には、それぞれ図1の中央電極部5A及び隔壁側電極部5Bに対応する、指向性の弱い中央電極部55B、56B、57B、及び指向性の強い隔壁側電極部55A、56A、57Aを備えた第1電極55～57が形成されている。さらに、これらの第1電極55～57の上には半透明の赤色着色層58、緑色着色層59、青色着色層60が各々に形成されている。

【0054】

これにより、例えば帯電泳動粒子4として黒色のものを用いた場合、各副画素内の帯電泳動粒子4が各副画素52～54の第1電極55～57に沿って拡がると、画素として黒色が視認される。

【0055】

一方、帯電泳動粒子4を各副画素52～54の第2電極6に集積すると、白色として視認される。更に、例えば、同図に示すように第2副画素53及び第3副画素54内の帯電泳動粒子4のみを第1電極上に堆積させると、赤色が視認される。同様にして、緑色、青色を始め、赤色、緑色、青色の加法混色により様々な色を呈することができる。

【0056】

ここで重要なことは、赤、緑、青の3つの互いに異なる着色層58～60をもつ副画素52～54からなる画素によりカラー表示を行う電気泳動表示装置において、等方散乱層を用いた場合には、理想的白色散乱板の反射率と比較して、白表示状態において原理的に反射率が1/3以上にできないのに対して、拡散反射層を用いることによって、これ以上の反射率を持たせることができる点であり、紙を用いた印刷表示により近い明るい反射型カラー表示を実現することができる。

【0057】

なお、着色層の色については、赤、緑、青に替えて、シアン、マゼンタ、イエローを組み合わせてもよく、またこれら各色を有する副画素の配置パターンにも、特段の制限はなく、当該分野にて従来公知の様々な配置が利用できることはいうまでもない。

【0058】

また、拡散反射層としても図1のような構成に限定されることなく、例えば、図4に示すように、第1電極15を、複数、同図においては、4種類の異なる指向性の領域を構成する電極部15A～15Dにより構成すると共に、これらの電極部15A～15Dを、中央部から隔壁側に向って指向性が強くなるように、つまり、隔壁近傍の電極部15Dが、一番指向性が強く、隔壁近傍より遠い中央部の電極部15Aが一番指向性が弱くなるように設計しても良い。

【0059】

なお、同図では、第1電極15はストライプ状に形成された電極部15A～15Dによ

り指向性の異なる領域を形成しているが、光吸収部近傍の拡散反射層の指向性を、それ以外の領域と比べて強くすることができるならば、第1電極15に存在している指向性の異なる領域の形は、同心円状や同心の四角形状等の形状としても良い。また、光吸収部に向かって指向性が連続的に変化する構成でもよい。

【0060】

さらに、これまでの説明において、光吸収部近傍の拡散反射層の指向性を、それ以外の領域と比べて強くするよう、第1電極5は指向性の弱い領域を構成する中央電極部5Aと、指向性の強い領域を構成する隔壁側電極部5Bの2種類の電極部5A, 5B(領域)を備えているが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば図5に示すように第1電極30の画素32の中央部に対応する上面には入射光を散乱させるための拡散反射層31を形成すると共に、第1電極30の隔壁近傍部分30aを、実質的に鏡面とするようにしても良い。

【0061】

ここで、拡散反射層31の作製方法としては、例えば、基板上に凹凸を作り金属を蒸着する方法、屈折率の異なる粒子と樹脂の混合層を用いる方法等があるが、散乱特性を設計することができれば、どのような方法で作製しても構わない。なお、屈折率の異なる粒子と樹脂の混合層を画素中央部に形成する方法としては、ノズルからこの混合材料を突出させて形成する方法がある。

【0062】

そして、このような構成した場合、図6に示すように拡散反射層31へ入射した光33は、同図に示すように広い範囲に散乱した反射光33aとなり、広い視野角を維持することができる。また、隔壁7の近傍に入射した光34aは、第1電極30の隔壁近傍部分30aは鏡面となっているため、隔壁7近傍に集積した帯電泳動粒子4に進行する反射光34aは減少する。

【0063】

これにより、帯電泳動粒子4や隔壁7による反射光34aの吸収が低減され、反射率が向上する。なお、第1電極30の隔壁近傍部分30aを鏡面とした場合、画素全域に渡って指向性が強くなりすぎるのを緩和することを目的として、第2基板2に前方散乱層を設けてもよい。

【0064】

なお、本実施の形態においては、第1電極30の隔壁近傍部分30aは水平であったが、図7に示すように、第1基板1及び第2基板2に対して傾斜していてもよい。そして、このように画素の中心に向かって鏡面(隔壁近傍部分30a)を傾斜させることによって、上記効果をさらに高めることが可能となる。

【0065】

次に、これまで説明した実施の形態の実施例及び比較例について説明する。

【0066】

(実施例1)

本実施例では図1に示す構造の電気泳動表示装置を作製し、駆動を行った。ここで、一つの画素a, bの大きさは $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ とし、第1基板1には厚さ 1.1mm のガラス基板を用い、画素の境界部分には隔壁7を配置した。そして、この隔壁7の幅を $5\mu\text{m}$ とし、高さを $18\mu\text{m}$ とした。また、第1電極5は各画素a, bの中央部分に配置し、幅 $90\mu\text{m}$ 、高さ $0.1\mu\text{m}$ とした。さらに、第2電極6は画素境界部分(隔壁7と第1基板1との間)に配置し、幅 $5\mu\text{m}$ 、高さ $0.1\mu\text{m}$ とした。

【0067】

次に、本実施例に係る電気泳動表示装置の製造方法について説明する。

【0068】

まず、第1基板1に感光性樹脂10(図2参照)(商品名:OMR83-20Cp、東京応化製)を厚さ $1.2\mu\text{m}$ となるように塗布し、この後、フォトリソグラフィ及びウエット現像により、第1電極5の中央電極部5Aの領域は、1つの画素に対する感光性樹

脂の割合が50%になるように、また、隔壁側電極部5Bの領域は、1つの画素に対する感光性樹脂の割合が30%になるように凸部をパターンニング形成し、さらにこの後、120℃で30分熱処理した。

【0069】

次に、第1基板1に金属層11（図2参照）としてアルミニウムを厚さ150nmで成膜し、この後、フォトリソグラフィー及びウェットエッチングによりパターンニングして中央電極部5A及び隔壁側電極部5Bを形成した。

【0070】

次に、チタンを成膜し、フォトリソグラフィー及びドライエッチングによりパターンニングして第2電極6を形成した。そして、この第2電極6の表面には、暗黒色の樹脂膜をフォトリソグラフィーにてパターンニングした。さらに、感光性エポキシ樹脂を塗布し、露光及びウェット現像を行うことによって隔壁7を形成した後、絶縁性の樹脂を塗布し、熱処理した。

【0071】

そして、この隔壁7と第1基板1及び第2基板2によって形成された区画（空間）に絶縁性液体3及び帯電泳動粒子4を充填した。ここで、絶縁性液体3にはイソパラフィン（商品名：アイソパー、エクソン社製）を用い、帯電泳動粒子4には粒径1～2μm程度のカーボンブラックを含有したポリスチレン-ポリメチルメタクリレート共重合樹脂を使用した。なお、イソパラフィンには、荷電性制御としてコハク酸イミド（商品名：OLOA 1200、シェブロン社製）を含有させた。

【0072】

一方、第2基板2に硬化性樹脂層（封止層）を塗布した。なお、この第2基板2には、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートを用い、硬化性樹脂層の材質は、ポリエチレングリコールメタクリレートを主成分とする混合物とした。

【0073】

そして、硬化性樹脂層が絶縁性液体3に接触するように押し付け紫外線を照射し、硬化性樹脂層を硬化させた。これに不図示の電圧印加回路を接続して表示装置とした。

【0074】

次に、このようにして作製された電気泳動表示装置を、第1電極5に印加する駆動電圧を+50V、第2電極6に印加する駆動電圧を0V、もしくは第1電極5に印加する駆動電圧を-50V、第2電極6に印加する駆動電圧を0Vとし、かつ電圧印加時間として100msecの条件で駆動したところ、帯電泳動粒子4は残ることなく移動し、良好な駆動が得られた。

【0075】

また、観察面の法線方向の30°から光を入射し、0°方向における反射率を測定したところ、反射率が約60%となり、反射光が帯電泳動粒子に吸収され難くなり、良好なコントラストが得られた。

【0076】

（実施例2）

本実施例では図4に示す構造の電気泳動表示装置を作製し、駆動を行った。ここで、第1電極は4種類の反射特性を備えた指向性反射層とし、同図の第1電極部15Aの領域は、1つの画素に対する感光性樹脂の割合が50%になるように、第2電極部15Bの領域は、同様に40%になるように、第3電極部15Cの領域は、同様に30%になるように、第4電極部15Dの領域は、同様に20%になるように、パターンニングした。また、第2電極6は画素の対峙する2辺にのみ配置した。これら以外は、実施例1と同様に、作製した。

【0077】

次に、このようにして作製された電気泳動表示装置を、第1電極5に印加する駆動電圧を+50V、第2電極6に印加する駆動電圧を0V、もしくは第1電極5に印加する駆動電圧を-50V、第2電極6に印加する駆動電圧を0Vとし、かつ電圧印加時間として1

00 msec の条件で駆動したところ、帯電泳動粒子 4 は残ることなく移動し、良好な駆動が得られた。

【0078】

観察面の法線方向の 30° から光を入射し、 0° 方向における反射率を測定したところ、反射率は約 60% となり、反射光が帯電泳動粒子に吸収され難くなり、良好なコントラストが得られた。

【0079】

(実施例 3)

本実施例では図 5 に示す構造の電気泳動表示装置を作製し、駆動を行った。ここで、第 1 基板 2 には厚さ 1.1 mm のガラス基板を用い、画素の境界部分には隔壁 7 を配置すると共に隔壁 3 の幅を $5\mu\text{m}$ とし、高さを $18\mu\text{m}$ とした。また、反射層を兼ねる第 1 電極 5 を各画素の中央部分に配置し、幅 $90\mu\text{m}$ 、高さ $0.1\mu\text{m}$ とした。

【0080】

さらに、拡散反射層 31 を第 1 電極 5 の中央部分に幅 $60\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ に配置し、拡散反射層 31 と隔壁 7 との間は第 1 電極 30 の隔壁近傍部分 30a を光学的に露出させた。なお、拡散反射層 31 として、酸化チタン微粒子を含有したアクリル樹脂を使用した。さらに、第 2 電極 6 は画素境界部分（隔壁 7 と第 1 基板 1 との間）に配置し、幅 $5\mu\text{m}$ 、高さ $5\mu\text{m}$ とした。また、第 2 基板 2 には、ヘイズ値 50% の前方散乱板を用いた。これ以外は、実施例 1 と同様に、作製した。

【0081】

次に、このようにして作製された電気泳動表示装置を、第 1 電極 30 に印加する駆動電圧を +50 V、第 2 電極 6 に印加する駆動電圧を 0 V、もしくは第 1 電極 30 に印加する駆動電圧を -50 V、第 2 電極 6 に印加する駆動電圧を 0 V とし、かつ電圧印加時間として 100 msec の条件で駆動したところ、帯電泳動粒子 4 は残ることなく移動し、良好な駆動が得られた。

【0082】

観察面の法線方向の 30° から光を入射し、 0° 方向における反射率を測定したところ、反射率は約 60% となり、反射光が帯電泳動粒子に吸収され難くなり、良好なコントラストが得られた。

【0083】

(実施例 4)

本実施例では図 7 に示す構造の電気泳動表示装置を作製し、駆動を行った。ここで、拡散反射層 31 を第 1 電極 30 の中央部分に幅 $60\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ に配置する共に、第 1 電極 30 の隔壁近傍部分 30a を第 1 基板 1 に対して傾斜を持たせるように構成した。これら以外は、実施例 3 と同様に作製した。

【0084】

次に、このようにして作製された電気泳動表示装置を、第 1 電極 30 に印加する駆動電圧を +50 V、第 2 電極 6 に印加する駆動電圧を 0 V、もしくは第 1 電極 30 に印加する駆動電圧を -50 V、第 2 電極 6 に印加する駆動電圧を 0 V とし、かつ電圧印加時間として 100 msec の条件で駆動したところ、帯電泳動粒子 4 は残ることなく移動し、良好な駆動が得られた。

【0085】

観察面の法線方向の 30° から光を入射し、 0° 方向における反射率を測定したところ、反射率は約 60% となり、反射光が帯電泳動粒子に吸収され難くなり、良好なコントラストが得られた。

【0086】

(比較例)

本比較例では図 8 に示す構造の従来の電気泳動表示装置を作製し、駆動を行った。ここで、第 1 基板 1 上に感光性樹脂をパターンニングせず、A1 を厚さ 150 nm で成膜し、フォトリソグラフィー及びウェットエッチングによりパターンニングして第 1 電極 25 を形成

した。第1電極25は反射層を兼ね、第1電極25と絶縁性液体3の間に等方散乱層12を配置した。これ以降の工程は、実施例1と同様に作製した。

【0087】

次に、このようにして作製された電気泳動表示装置を、第1電極25に印加する駆動電圧を+50V、第2電極26に印加する駆動電圧を0V、もしくは第1電極25に印加する駆動電圧を-50V、第2電極26に印加する駆動電圧を0Vとし、かつ電圧印加時間として100msecの条件で駆動したところ、帯電泳動粒子4は残ることなく移動し、良好な駆動が得られた。

【0088】

しかしながら、観察面の法線方向の30°から光を入射し、0°方向における反射率を測定したところ、反射率は約40%と、低いものであった。

【0089】

これら各実施例及び比較例から明らかなように、第1電極5, 30の、帯電泳動粒子4を集積させる隔壁側近傍領域における反射光の指向性を、第1電極5, 30の他の領域の指向性よりも強くし、隔壁側に集積した帯電泳動粒子4及び隔壁7に向う反射光を減少させることにより、明表示時、隔壁側に集積した帯電泳動粒子4に反射光が吸収し難くすることができる。これにより、反射率を向上させることができ、明るい表示が可能となる。

【0090】

なお、これまでの説明において、絶縁性液体3と帯電泳動粒子4を隔壁7と第1基板1及び第2基板2によって形成された空間に充填させるようにした場合について述べてきたが、本発明は、これに限らず、絶縁性液体3と帯電泳動粒子4は、マイクロカプセル内に充填した状態で各画素に配置させてもよく、その場合、マイクロカプセルは1個以上、各画素に配置される。また、帯電泳動粒子4としては、1種類(1色)のものをを用いたが、複数の種類(色)のものをを用いても良い。

【0091】

さらに、これまでの説明においては、粒子移動型表示装置の一例として電気泳動表示装置について説明を行なったが、本発明は、これに限らず分散液体を用いず、粒子を気体中で移動させてコントラストを発生させる、いわゆるトナーディスプレイと呼ばれる乾式の表示装置や、液晶中に分散させた粒子を移動させてコントラストを発生させる微粒子分散型表示装置など、粒子を移動させることにより、反射層における入射光の反射条件を、変化させ、少なくとも明暗二つの表示状態を形成する表示装置であれば、広く応用することができる。

【0092】

またさらに、これまでの説明においては、複数の粒子を反射層の端部側に集積させるようにした場合について述べてきたが、本発明はこれに限らず、例えば反射層の中央部(画素中央部)に粒子を集積させても良い。また、粒子を集積させる粒子集積部を、空間の少なくとも一部、例えば粒子集積部を観察側基板としても良い。そして、このように粒子を集積させた場合、粒子集積部の近傍領域における反射光の指向性を、反射層の他の領域の指向性よりも強くするように構成する。

【0093】

また、これまでの説明においては、電極により反射層を構成する場合について述べたが、例えば反射層を形成し、この反射層上に絶縁層を介してITO等の透明電極を形成するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明の実施の形態に係る粒子移動型表示装置の一例である電気泳動表示装置の隣接する2つの画素の構成を示す図。

【図2】上記電気泳動表示装置に設けられた拡散反射層の形成方法及び指向性の付与するための構造を説明するための図。

【図3】上記電気泳動表示装置の一例であるカラー表示を行う電気泳動表示装置の画

素の構成を示す図。

【図 4】 上記電気泳動表示装置に設けられた拡散反射層の他の構成を示す図。

【図 5】 上記電気泳動表示装置の他の構成を示す図。

【図 6】 上記他の構成に係る電気泳動表示装置の入射光と反射光を示す図。

【図 7】 上記電気泳動表示装置の他の構成を示す図。

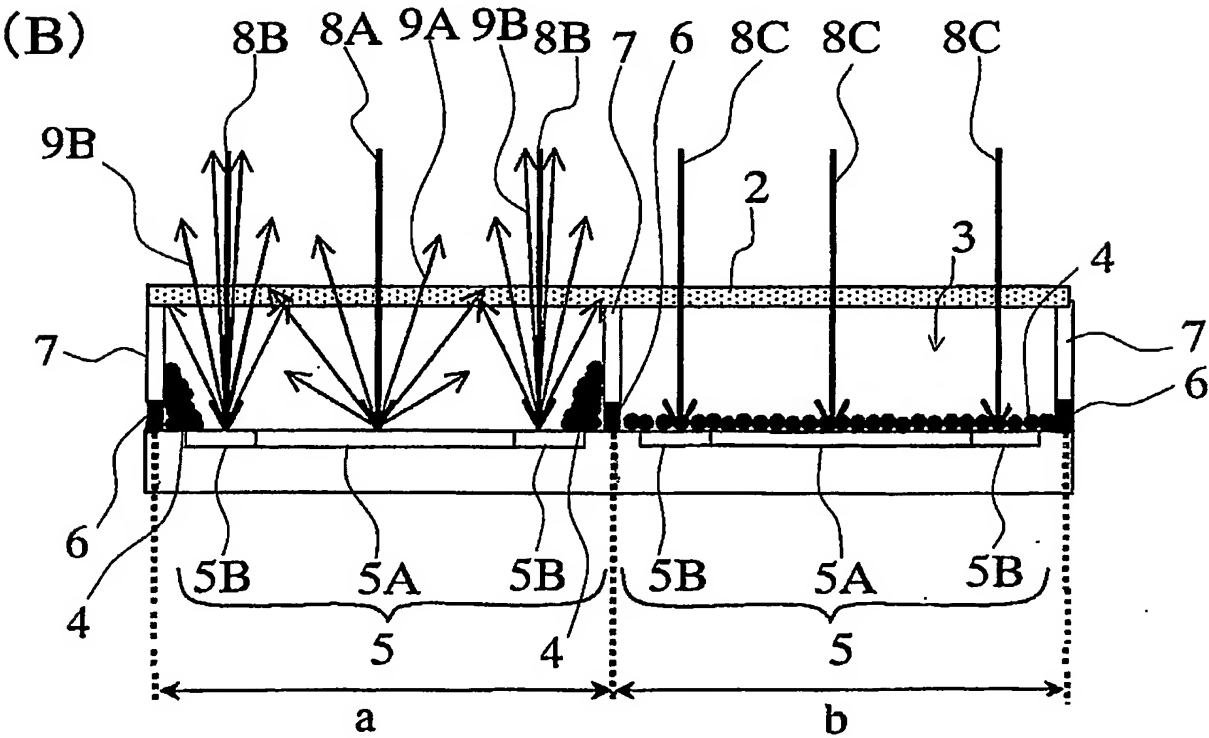
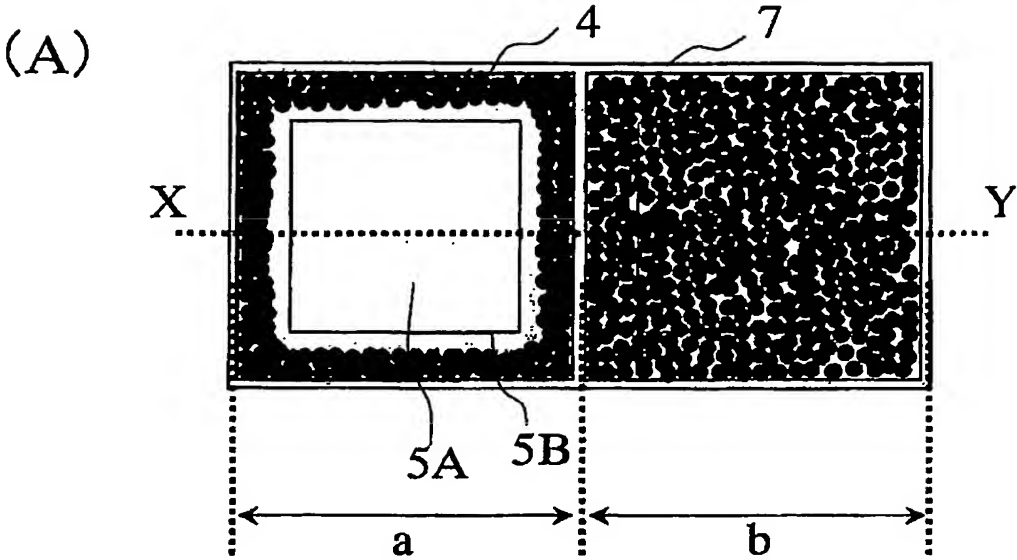
【図 8】 従来の電気泳動表示装置の一例を説明するための図。

【符号の説明】

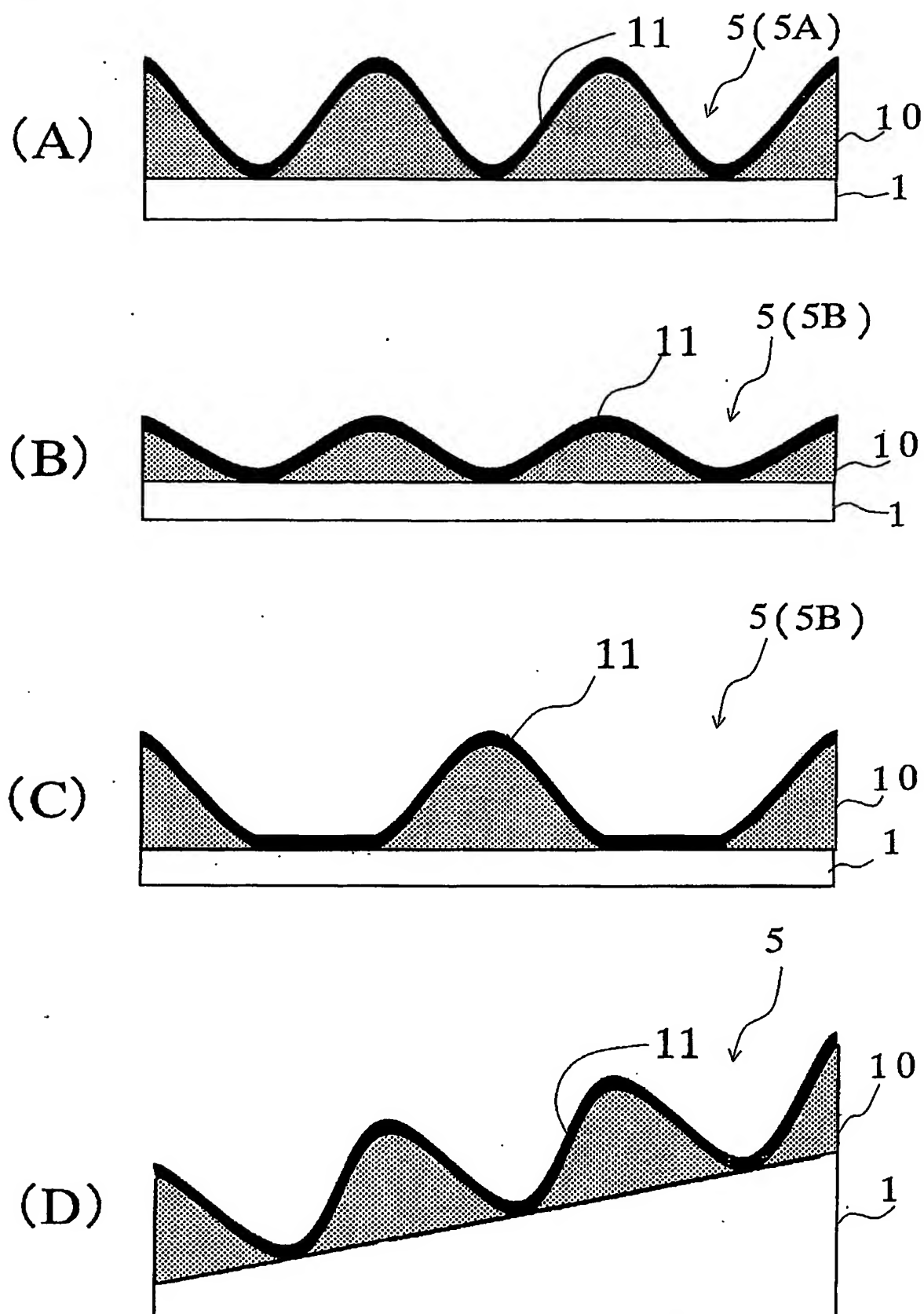
【 0 0 9 5 】

1	第 1 基板
2	第 2 基板
3	絶縁性液体
4	帯電泳動粒子
5	第 1 電極
5 A	中央電極部
5 B	隔壁側電極部
7	隔壁
8	入射光
9	反射光
1 5	第 1 電極
1 5 A ~ 1 5 D	第 1 電極部
3 0	第 1 電極
3 0 a	隔壁近傍部分
3 1	拡散反射層
3 3, 3 4	入射光
3 3 a, 3 4 a	反射光

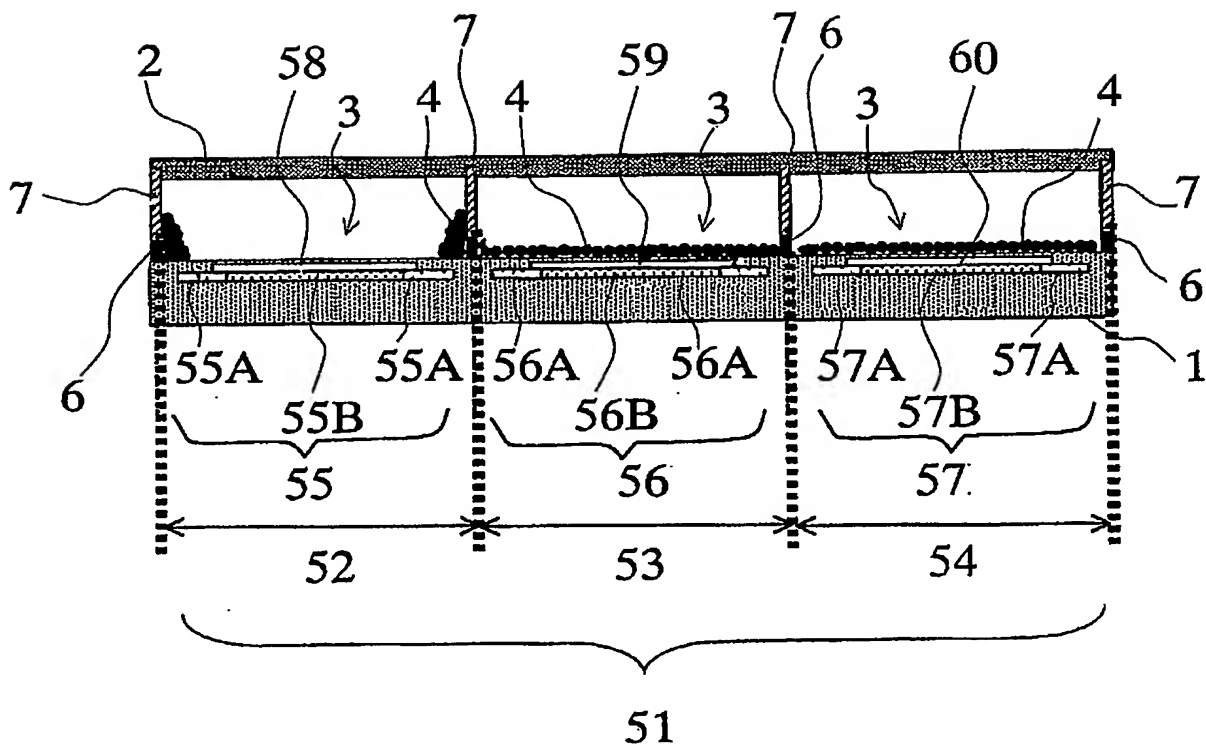
【書類名】 図面
【図 1】



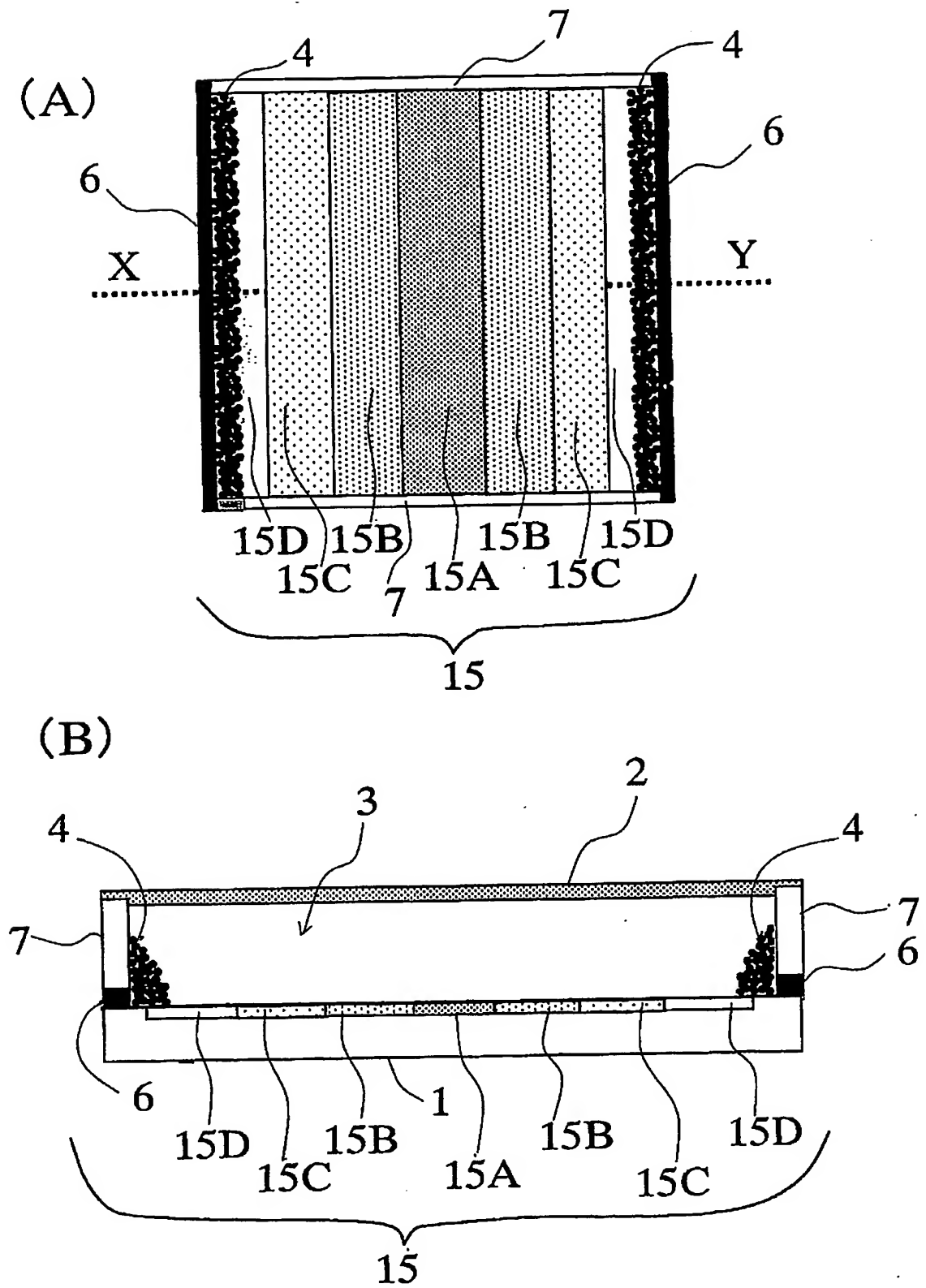
【図 2】



【圖 3】

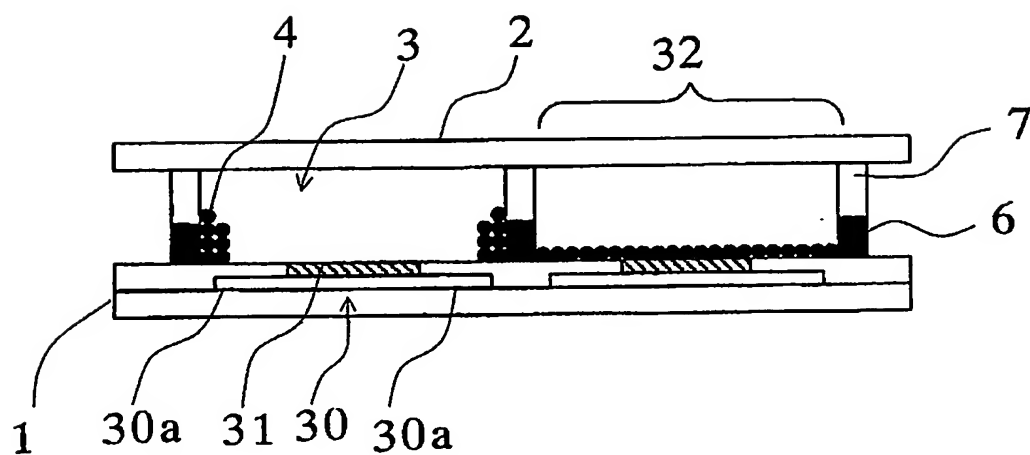


【図 4】

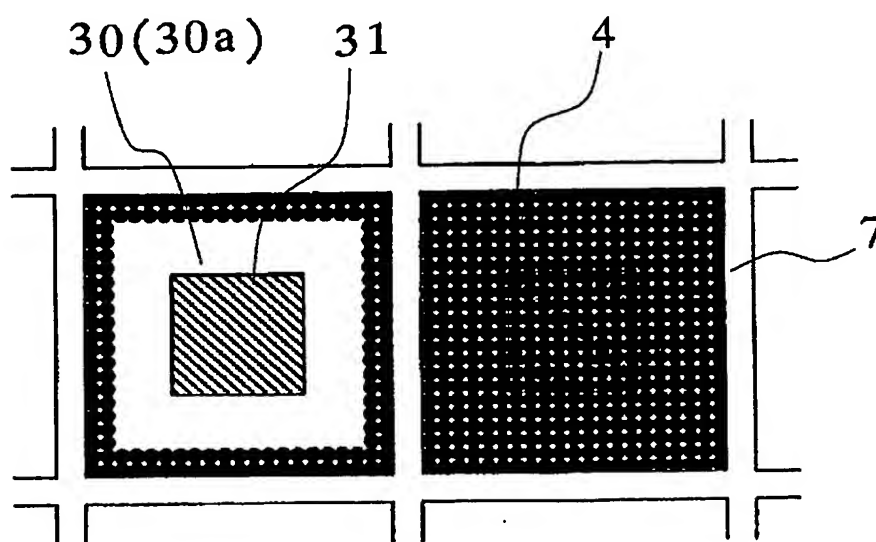


【図 5】

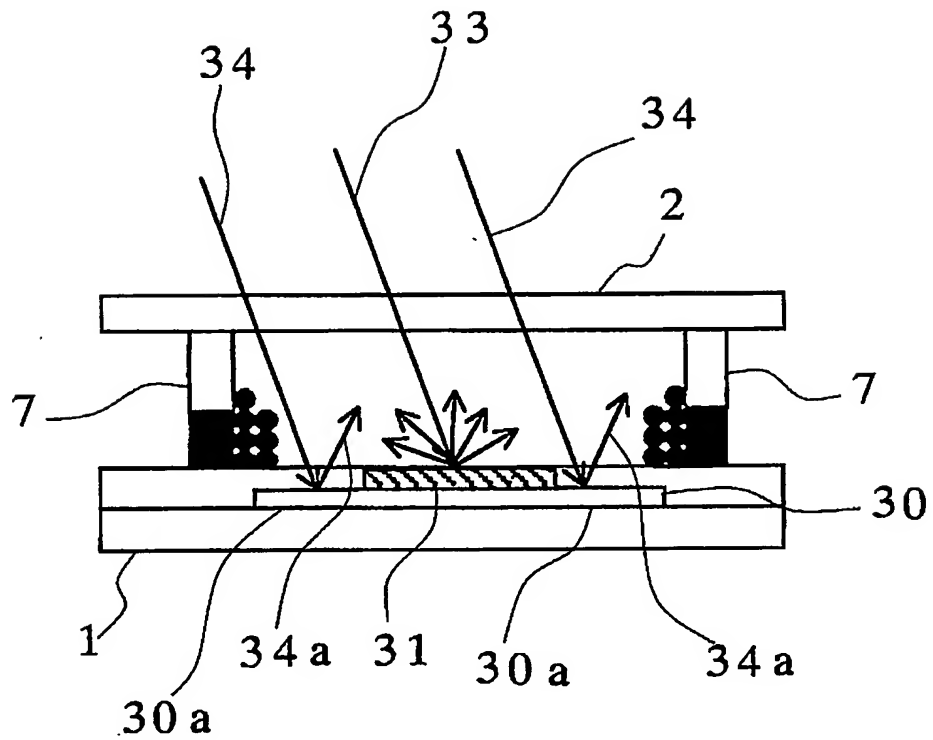
(A)



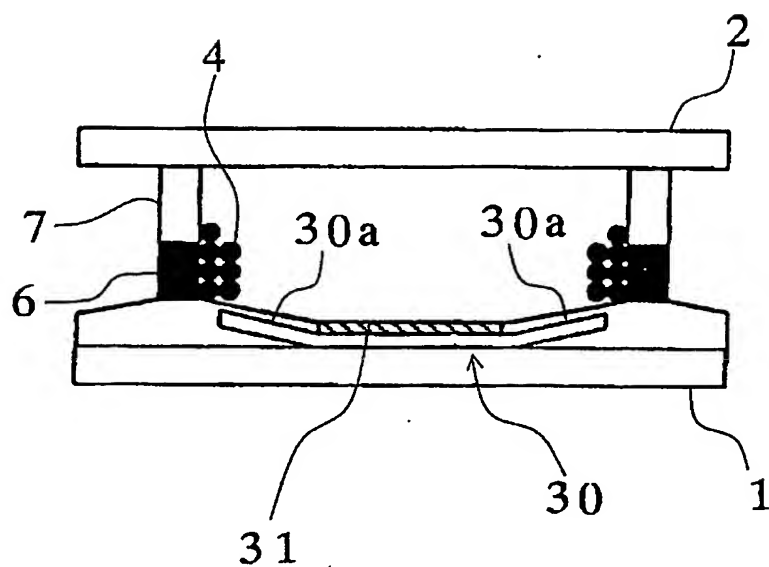
(B)



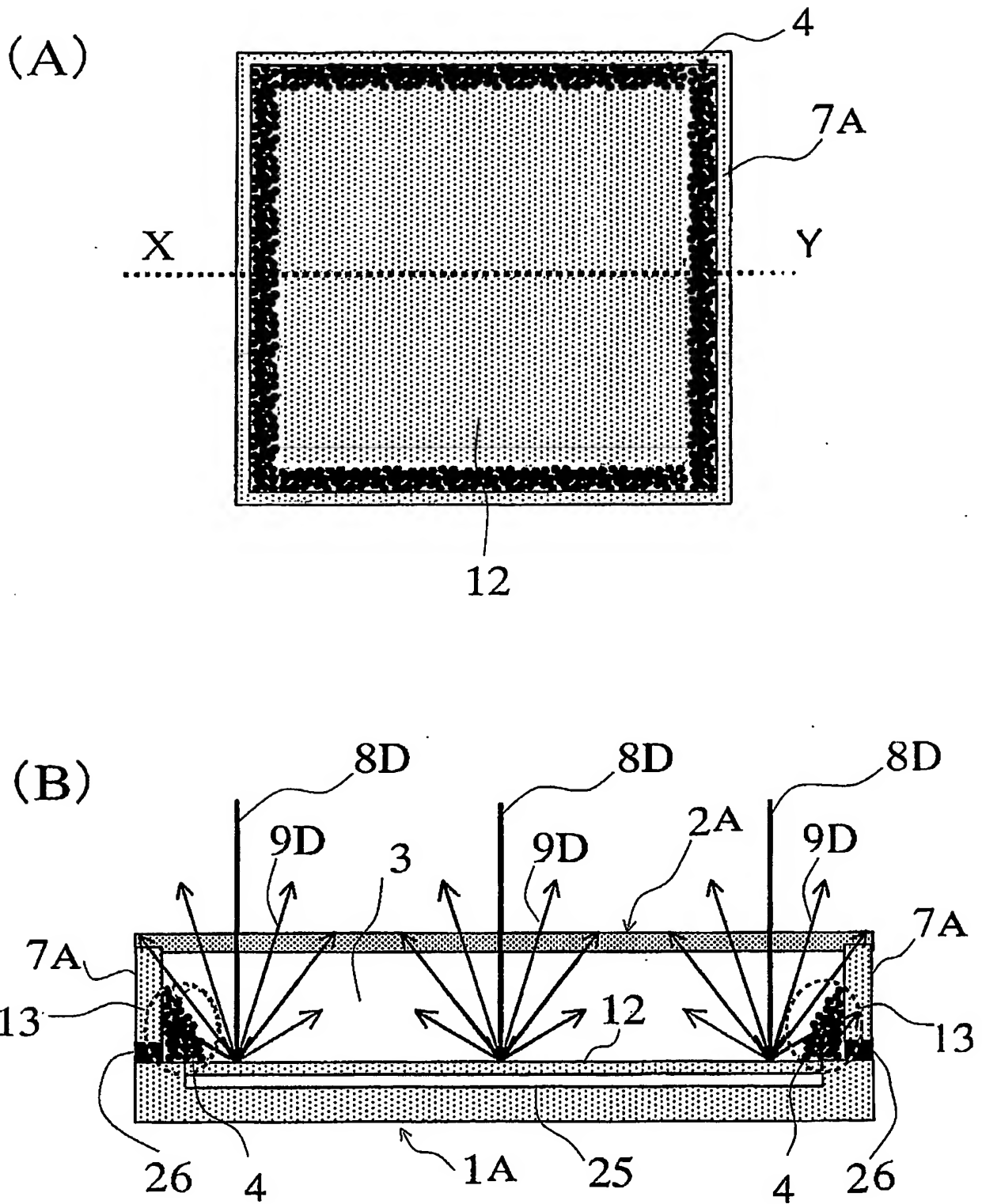
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 明るい表示が可能な粒子移動型表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも 1 種類の複数の粒子 4 が充填された空間と、空間に入射された光 8 A, 8 B, 8 C を反射させる反射層 (第 1 電極) 5 を備え、複数の粒子を反射層 5 に沿うように拡散させる、或は反射層 5 の端部側に集積させることにより、反射層 5 における入射光 8 A, 8 B, 8 C の反射条件を、変化させ、少なくとも明暗二つの表示状態を形成する。そして、複数の粒子 4 を集積させる反射層 5 の端部側近傍の領域 5 B における反射光 9 A, 9 B の指向性を、反射層 5 の他の領域 5 A の指向性よりも強くすることにより、反射層 5 の端部側に集積した粒子 4 に向う反射光を減少させ、反射率を向上させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 4 0 3 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.